

REVISTA DE CIENCIAS

Industria, Mecánica, Electricidad, Minas, Agricultura

PUBLICADA POR LA

Internacional Institución Electrotécnica

N.º 4

Abril

VALENCIA: Calle de la Paz, letras M G

Año 1906

NITROGENO

ATMOSFÉRICO



«Si pensar es una función casi divina, la necesidad de comer es antes que pensar» dijo Castelar, y si bien es verdad que en todo su valor tal frase sería discutible, es lo cierto que sin comer es imposible la vida. Convencida ó no la humanidad, pero siempre agujoneada por tal necesidad, se vió precisada á procurarse alimentos y estudiar los medios de que nunca le falten.

La armonía natural, la vegetación primitiva y feraz suplió con creces el abandono de los primeros hombres; pero cuando empobrecidos los campos hubo que hallar el medio de forzar la producción, hubo también que forzar la inteligencia, y he aquí planteados los infinitos problemas agrícolas.

Importantísimos todos é importantes también los medios de llevarlos á cabo, hoy sólo nos ocuparemos de uno aún cuando no sea más que para esbozarle.

De todos los elementos que la planta necesita para su desarrollo, el *nitrógeno* juega un papel importantísimo, puesto que las materias nitrogenadas, más ó menos complejas, del vegetal son las que originan los líquidos y tegidos (sangre, carne muscular) del hombre y de los animales. Sumando á esto el caro y costoso medio de poder impregnar el suelo de nitrógeno, hicieron que el hombre indagase el procedimiento de poder dar al vegetal este elemento sin coste ó por medios muy económicos.

El vegetal vive rodeado de aire, es decir, de una mezcla de gases entre los que abundan el nitrógeno y el oxígeno.

Es natural pensar que tal elemento N. pudiese serle útil, pudiéramos aprovecharle; y así, de 1851 á 1853 Boussignault demostraba que las plantas absorbían el N. atmosférico. Tres años más tarde, Ville decía, fundándose en sus propias experiencias, que si las plantas fijaban el N. atmosférico sería en pequeña porción ó que no lo fijaban; es decir, que estos dos eminentes hombres ya planteaban la cuestión de si el N. atmosférico es ó no aprovechado por la planta. Pero Ville concluye diciendo: «El N. atmosférico es absorbido por la planta y sirve á su nutrición».

¿Pero todos los vegetales absorven el N. ó no?

Parecía Ville inclinarse á que tan sólo ciertos vegetales, las leguminosas, gozan de esta propiedad, y decía: ¿Pero son las plantas ó el suelo, sin concurso de la vegetación, el que puede fijar el nitrógeno atmosférico?

Y otra vez en esta, como en todas las cuestiones, se establecen las opiniones contradictorias, Beherain, como resultado de sus experiencias, hacía notar que el N. atmosférico podía combinarse con substancias terciarias y con las materias en descomposición existentes en el suelo; pero Schlœsing negaba por completo que el N. atmosférico pudiese ser fijado por los elementos terciarios existentes en el mismo.

En esta lucha de ideas y experiencias entre Beherain, Berthelot y Schlœsing llegó el año 1890, pareció confirmarse por Frank (de Berlin) las experiencias de Berthelot y sentó ya, de

un modo casi definitivo, que el suelo, gracias á ciertos microbios, podía con ó sin concurso del vegetal fijar el N. atmosférico.

Una vez que se supo y pareció confirmarse el anterior principio, era necesario saber si el N. de la atmósfera que una tierra pudiese fijar sería suficiente á compensar las pérdidas naturales y podía aún conservar cierta cantidad para servir al vegetal que existiese ó se pudiese hacer existir en el terreno, pues si no, muy bien que el N. se absorbiese, pero no obteniendo algún producto de su fijación todo el valor de tal descubrimiento quedaría sólo reducido á su valor científico que, con ser siempre muy estimable, de nada podía servirnos en este caso.

¡Pero como una idea, una experiencia, una aunque no fuese más que esperanza de que pudiese lo dicho servir de algo útil, quedase en el olvido! ¡De ningún modo! y experiencias, ensayos, observaciones vinieron á convencer que principalmente, como Ville decía, los vegetales llamados leguminosos son los privilegiados para servir de agente en este fenómeno, y pueden, gracias á ciertas nudosidades existentes en las raíces y al concurso de microbios especiales, parásitos de estas raíces, verificar la acción fijativa. Y en efecto, la existencia de dichos microbios corresponde al crecimiento de nudosidades, tubérculos blanquecinos donde se desenvuelven los microorganismos; éstos pueden por si solos fijar el N. pero encontrando en las raíces de las leguminosas un medio favorable para su vida, claro es que se desarrollan mejor y se establece una íntima misión, necesaria á unos y otros, llamados *Symbioses*.

Las experiencias de Hellsiegel, Wilfarth y Berthelot fueron luego comprobadas por Schlœsing (hijo) y Laurent y de este modo se demostró que la fijación del N. atmosférico es un hecho.

Y ahora cabe entrar en la parte práctica: Si las leguminosas fijan el N. necesario para su nutrición y aún dejan existencias en el terreno cuando su vegetación es vigorosa, ya tenemos un arma que, bien usada, podrá resolvernos algún problema, y así es que, alternando plantas como cereales y leguminosas, podrá aprovechar en la cosecha siguiente á las legu-

minosas el N. sobrante y absorbido por ellas, siempre que se haya tenido cuidado de que las leguminosas tuviesen una vegetación vigorosa; cuidando de añadir al suelo los abonos que pudiesen hacerle falta.

Recientemente, en los Estados Unidos (según una revista agrícola de aquel país) Mr. Moore afirma haber estudiado el problema que nos ocupa del modo más práctico, llegando á resultados verdaderamente notables, según parece. Cultiva los microorganismos de un modo tal que, en vez de darles todo el nitrógeno que necesitan para su desarrollo, les hace estimular el *apetito*, es decir, *desear* nitrógeno; habiendo llegado por este procedimiento á obtener bacterias que tienen un poder de fijación diez veces mayor que los gérmenes originarios.

Dice la misma revista que es tal el poder de fijar N. de las bacterias de Mr. Moore, que las semillas remojadas en la solución brotan y producen hermosas plantas hasta en arcilla cuarzosa de donde se habían expulsado todos los nitratos.

El Departamento de Agricultura de aquel país sirve los gérmenes fertilizadores á los agricultores, con instrucciones para su uso, en 3 paquetes:

- 1.º Con la medida ó alimento por medio del cual el agricultor puede propagar los gérmenes.
- 2.º Con algodón donde existen millones de gérmenes.
- 3.º Con fosfato amónico.

Bañando las semillas con solución hecha con los anteriores elementos y sugestión á las instrucciones del autor, se dejan secar después y pueden sembrarse cuando están bien secas. Como de todo descubrimiento que todavía no se ha llevado á la práctica de manera que puedan sacarse consecuencias ciertas, siempre conviene prevenirse y más tratándose de Agricultura; pero deseando llegue á ser un hecho de felices resultados.

José Nieto Benito.



LÁMPARAS ELÉCTRICAS

VAPORES DE MERCURIO



Los tubos cerrados de vidrio ó cristal conteniendo un gas muy rarificado, es decir tubos en los que *casi* se ha hecho el vacío, hace muchos años que han sido objeto de investigaciones y ensayos para utilizarlos en el alumbrado eléctrico poniéndolos incandescentes. El tubo de Crookes es, en realidad, un tubo luminoso.

Para cumplir el deseo indicado fueron los tubos con hidrógeno y los tubos con ácido carbónico los que al principio dieron algunas esperanzas, por la circunstancia de ser estos gases buenos conductores y ponerse fácilmente incandescentes al paso de corrientes eléctricas.

Pero resultados verdaderamente prácticos y definitivos no se han obtenido hasta que Mr. Peter Cooper Hevitt, de New-York, completó sus experiencias, comenzadas en 1895.

Estas experiencias y estudios han dado por resultado el tubo de vapores de mercurio, patentado por M. Hewitt. Esta lámpara, representada en la *figura 1*, consiste en un cilindro

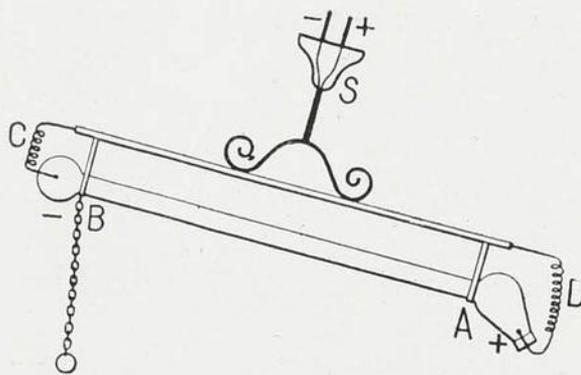


Figura 1

de cristal que puede tener de 2 á 3 centímetros de diámetro interior y una longitud variable entre menos y algo más de un metro. En su interior se ha hecho el vacío de manera que, siendo poca la presión, un depósito de mercurio colocado en *A* pueda fácilmente saturar de vapores al tubo en toda su longitud.

El tubo está sostenido por una armadura *A S B* más ó menos artística y en ella se ajustan los conductores. El extremo positivo *D* de la línea está soldado á un casquillo metálico

que cierra el depósito *A* y el extremo negativo *C*, á un casquillo metálico que cierra el tubo en *B*.

El tubo así dispuesto constituye una lámpara de incandescencia que puede alimentarse por una red de corriente continua.

Estas lámparas dan una luz brillante de color blanco violáceo, no afectando ni rayos muy blancos ni el rojo y siendo más intensos los azules y verdes. Esto hace que la luz no fatigue la vista, facilitando su empleo en talleres, oficinas, etc.

El autor observó que sus tubos presentaban una resistencia inicial que parece residir únicamente en la superficie del cátodo; á cuya resistencia le ha dado el nombre de *repugnancia*. Para que desaparezca esta resistencia inicial ó *repugnancia* al paso de la corriente, es suficiente *cebar* el tubo; es decir, hacer pasar una primera chispa ó corriente más potente, y esto se obtiene tirando de la cadena *B*; entonces el extremo *A* se eleva y el mercurio del depósito se extiende por todo el tubo, forma conductor, cierra el circuito y el vapor se pone incandescente. Si el tubo vuelve entonces á su posición ordinaria (ligeramente inclinado hacia *A*) continúa en estado incandescente.

El rendimiento luminoso de estos tubos es el doble de el de las lámparas de arco y de 7 á 8 veces mayor que el de las lámparas ordinarias de incandescencia.

El consumo es próximamente medio watt por bujía, mientras que los arcos consumen uno y medio watts y las lámparas incandescentes de filamento absorben tres y medio watts, ó más, por bujía.

Como el tubo permanece herméticamente cerrado, no desprende al exterior vapores mercuriales.

En su interior no se producen oxidaciones, y por lo tanto el depósito de mercurio no se altera y sirve siempre, pudiéndose utilizar para nuevos tubos, en caso de rotura ó deterioro por el tiempo.

La longitud de los tubos puede variar de 50 *cm.* á 1,^m 15, según la tensión de la corriente que, normalmente, es de 60 á 150 volts. Si la tensión es más elevada se pueden disponer varias lámparas en serie ó bien se emplean lámparas de mayor longitud. La lámpara para 110 volts y 3,5 amperes tiene una longitud de 114 centímetros, siendo el diámetro del tubo

de 2,5 centímetros. Esta lámpara absorve 0,45 de watt, y puede durar, como mínimo, 1000 horas; si bien los ensayos prácticos han dado como medio una duración de 2000 á 5000 horas, y algunas lámparas han llegado á 16.000 horas; y esto supone una duración de 5 á 8 años en una lámpara que alumbrare de 5 á 6 horas diarias.

Como estas lámparas se ponen incandescentes en toda su longitud y volúmen interior del tubo, la difusión luminosa es muy considerable. La superficie de radiación es proporcional al diámetro del tubo y á su longitud.

De un cuadro comparativo, con cálculos numéricos sobre diferentes instalaciones de lámparas de tubo de mercurio, resulta: que 20 lámparas de 300 bujías, absorbiendo entre todas

3,5 kilowatts, á tensión de 110 volts, alumbran una superficie total de $700 m^2$, ó sea $35 m^2$ por lámparas de 300 bujías.

Económicamente considerada esta nueva lámpara ofrece ventajas evidentes: Una lámpara de vapores de mercurio de 385 watts, de 111 centímetros de longitud, funcionando con corriente de 3,5 amperes y tensión de 110 volts, alumbrando lo mismo que una lámpara de arco que consume triple energía. La misma lámpara considerada puede

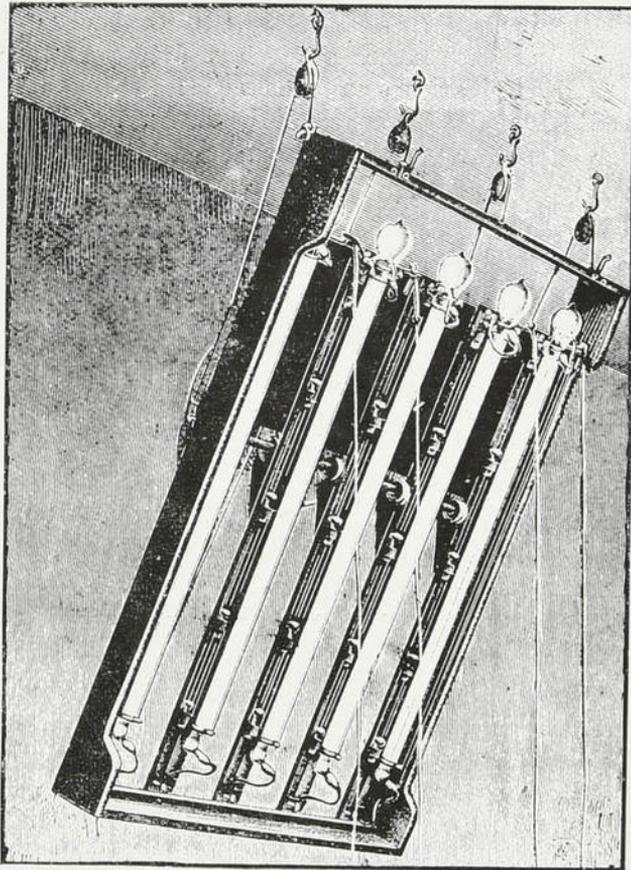


Figura 2

reemplazar á 18 lámparas de incandescencia de 16 bujías, alumbrando dos veces más y consumiendo una cantidad de energía tres veces menor.

Para la industria fotográfica ofrecen una aplicación notable; colocándose para ello una serie de tubos verticales, como se representa en la *figura 2*. La incandescencia del vapor de mercurio, muy rico en rayos químicos, produce una luz muy actínica. Además son de apreciar para este uso su notable economía y la rapidez y limpieza de la acción luminosa sobre la capa sensible de las placas fotográficas.

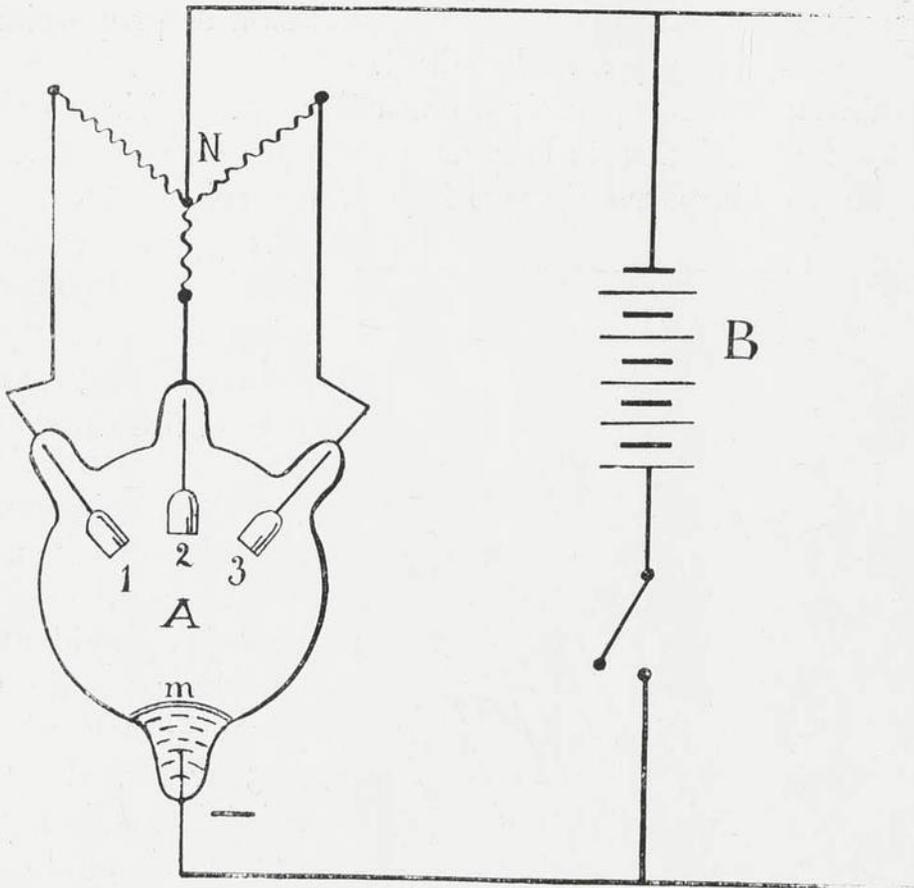


Figura 3

Las lámparas de vapor de mercurio ideadas por Mr. Hewitt se han extendido ya mucho por América, y en Francia se empiezan á hacer ya instalaciones de importancia, no dudando que será pronto de uso general, por la facilidad de su aplicación á todas las necesidades. Se las puede agrupar en serie paralelamente como en la *figura 2*; se las puede hacer proyectar luz hacia un punto determinado ó conveniente; son fácilmente adaptables á los adornos, cornisas, filetes, columnas,

cuadros, etc. de los departamentos; pueden recurrarse formando letras y aplicarse á todo género de anuncios nocturnos.

Hoy se construyen tubos sueltos á 30 francos, y lámparas completas, con reflector apropiado, soporte, y reostato ó resistencia reguladora á 120 francos; pero indudablemente los precios irán siendo más aceptables y contribuirán, con otras muchas ventajas, á la generalización de la lámpara de mercurio.

Mr. Cooper Hewitt ha hecho muy interesantes estudios respecto á la estabilidad y constancia de la corriente al atravesar sus tubos; sobre la conductibilidad, influencia de un campo magnético, etc., etc. Finalmente, su lámpara le ha servido de base para el estudio de una *válvula eléctrica* de grandes aplicaciones industriales; puesto que le sirve para *rectificar* las corrientes alternativas ó de fases, trasformándolas en corrientes continuas. Su aparato se emplea ya con éxito para las cargas de acumuladores de los automóviles.

Como ejemplo de las varias disposiciones adoptadas por el autor, se presenta en la *figura 3* el esquema para rectificar las corrientes trifásicas.

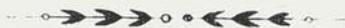
Para esto emplea Mr. Hewitt una ampolla *A* con tres ánodos 1, 2, 3, y un cátodo *m* de mercurio líquido, cuyos vapores llenan el vacío hecho preliminarmente en la ampolla.

Los circuitos secundarios del transformador están montados en estrella, y sus extremos de entrada se unen á los ánodos 1, 2, 3. La corriente trifásica resulta trasformada en corriente continua entre el punto neutro *N* y el cátodo *m* de mercurio. La batería de acumuladores *B* sirve para cebar la ampolla.



LOS AUTOMÓVILES

COMPARACIÓN DE LOS DIFERENTES SISTEMAS



En estas suscintas consideraciones trataré de presentar á los lectores de «Electricidad y Mecánica» un análisis de las ventajas y desventajas de los tres sistemas de automóviles en

uso: automóviles á esencia de petróleo, automóviles á vapor y automóviles eléctricos.

Aparte de esta clasificación, deducida de la fuente de energía empleada en la propulsión, los vehículos automóviles se subdividen, según la forma y tamaño del carruaje, en las siguientes clases:

Automóviles á petróleo:—Carruajes lijeros; carruajes pesados; motocicletos.

Automóviles á vapor:—Carruajes lijeros y carruajes pesados.

Automóviles eléctricos:—Carruajes lijeros.

Automóviles á petróleo, ó mejor dicho, á esencia de petróleo: Las ventajas de los motores á petróleo son sensibles cuando se aplican estos motores á los vehículos de la primera y tercera categoría, es decir, á los carruajes lijeros y á los motocicletos. La principal ventaja de estos motores es la facilidad de llevar bajo poco volumen una cantidad de esencia mineral que suministra la energía sin exigir, como los motores á vapor, una vigilancia continua de la presión y del fuego y sin el peso muerto del generador y de la provisión de agua.

Los coches con motores á esencia de petróleo son defectuosos en su constitución.

El trabajo que desarrollan es muy irregular. Su naturaleza exige un volante más pesado que el motor, y esto añade peso muerto á la máquina.

El motor comunica una serie de sacudidas al carruaje, poco agradables para los viajeros.

La temperatura de las explosiones exige una gran cantidad de agua de enfriamiento y á menudo renovada para mantener la temperatura del pistón por lo menos á 70° C.

Además, los motores á esencia de petróleo, á igual de potencia, son más pesados y ocupan más lugar que los motores á vapor. Los motores á petróleo son muy engorrosos para poner en marcha.

La fuerza desarrollada tiene muy poca *elasticidad* y esto obliga á idear cambios de velocidad por medio de engranajes, complicando más el mecanismo. El esfuerzo del motor no se puede aumentar y hay por consiguiente que tener una máquina de mayor potencia para poder subir las cuestas, que la

necesaria normalmente, resultando una marcha menos económica.

La imposibilidad de cambiar el sentido de rotación obliga también á tener otros engranajes para variar la marcha.

El olor de la esencia quemada hace muy poco agradable la proximidad del automóvil.

La inflamabilidad de la esencia y el alto precio del caballo hora que desarrolla son otros inconvenientes.

Automóviles á vapor:—La ventaja más considerable de estos motores consiste en la gran elasticidad de la potencia que pueden desarrollar, lo que facilita, según la introducción de vapor en los cilindros, obtener un trabajo motor proporcional al trabajo resistente, aumentar ó disminuir la velocidad, parar ó disponer el movimiento para ir para atrás ó adelante, sólo maniobrando una palanca.

Además el generador de vapor tiene siempre una reserva de energía que se puede utilizar en momentos oportunos.

La salida se efectúa sin ningún esfuerzo del conductor.

La aplicación del petróleo para calentar el agua tiene las siguientes ventajas: Suprime el humo por completo.

El fuego se arregla con facilidad por medio de un grifo.

El poder calorífico del petróleo, que es de 10.000 calorías por kilogramos, mientras que la hulla sólo da 8.000 por el mismo peso, permite elevar la presión rápidamente. Y esto facilita el poder apagar y encender instantáneamente. Este sistema de calefacción trae consigo una gran economía de combustible y una gran limpieza que no se puede conseguir con combustibles sólidos como el carbón.

Automóviles eléctricos:—El motor eléctrico es seguramente el motor ideal, pues la regularidad de su funcionamiento y su maravillosa elasticidad bastan para asegurarle la supremacía.

La rotación de un motor eléctrico es uniforme y constante en absoluto para cualquier esfuerzo que haya que producir.

Además de esta preciosa cualidad se puede exigir del motor un trabajo doble, triple y aún cuádruple de su trabajo normal, de lo que se deduce que con un motor semejante se puede arrostrar todas las cuestas con tal de que la fuente de energía lo permita. Pero ahí está el obstáculo de esta locomoción;

pues un acumulador poderoso aumenta el peso muerto del coche de una manera excesiva. Es necesario, en la práctica, que el peso de un acumulador de capacidad suficiente para hacer 100 ó 150 kilómetros sin cargarse de nuevo, no sea superior á la tercera parte del peso total del carruaje. Por eso los coches que reúnen esas condiciones están obligados á mantener su recorrido en el interior de ciudades, ó entre ciudades que distan á lo sumo 150 kilómetros y están provistas de fábricas de electricidad. ¡Que hermoso día y que victoria para el ornato y la higiene cuando el carruaje eléctrico reemplace al infecto coche de caballos!

Y ninguno reúne mejor que el coche eléctrico las condiciones requeridas para la circulación en el interior de las ciudades:

- 1.^a La docilidad;
- 2.^a La limpieza;
- 3.^a La simplicidad;
- 4.^a La ausencia de olor;
- 5.^a La ausencia de ruido.

Enrique Blanco.

Málaga 5 Marzo 1906.



REVISTA CIENTÍFICA É INDUSTRIAL



Interesante exposición en Francia

La «Sociedad de Agricultura, Ciencias é Industria» de Lyon, ha decidido organizar un Concurso y una Exposición de las diversas aplicaciones del motor eléctrico á las máquinas de *taller familiar* y á los usos domésticos.

La región lionesa es uno de los centros de mayor consumo eléctrico, y como en ella se extienden considerablemente las redes de distribución de energía, es llamada á ser una de las regiones más industriales y más ricas de Europa, gracias

á los hermosos saltos y potentes fábricas hidráulicas de los Alpes, de Saboya y del Delfinado.

Para dar salida á tan ricos centros de energía se trata allí de multiplicar las aplicaciones del pequeño motor eléctrico, no sólo á talleres y fábricas de pequeñas industrias, sino á usos domésticos, en donde la corriente eléctrica tiene grandes y numerosas aplicaciones.

Entre estas aplicaciones se comprenden: el empleo de electromotores para accionar máquinas de coser, bordar, hacer media y géneros de punto; adaptación de pequeños motores á ventiladores; á nuevas máquinas de limpieza por el vacío, de los tapices, alfombras, pinturas, tallas, etc.; tiro de pequeños motores eléctricos aplicados á tornos de relojería, sierras de marquetería, máquinas de picar carne, aparatos de dar vuelta al asador, máquinas de encerar los pisos; etc., etc. En muchas poblaciones de América se emplean con profusión y éxito todos los mencionados aparatos y en Europa se irán extendiendo.

Por estas razones, cuando se dice que los grandes saltos, en España, no tienen aplicación ya en algunas capitales y comarcas que tienen extendidas redes de alguna importancia, las personas conocedoras de las múltiples aplicaciones que la energía eléctrica puede tener en nuestras regiones vírgenes de toda industria, se asombran, pues aplicadas hoy todas las energías de los saltos de agua denunciados en España, servirían para empezar á iniciar en nuestro país las aplicaciones que ya en el extranjero son del dominio general. Aún no ha llegado aquí la hora de organizar exposiciones exclusivamente de aplicaciones determinadas de la energía eléctrica.

La organizada en Lyon se limita á las aplicaciones de pequeños motores eléctricos cuya potencia sea menor de un caballo. Se expresa que no se admitirán motores aplicados á talleres de tejidos. La Sociedad de Agricultura, Ciencias é Industria estima que esta cuestión es de tal importancia y de un interés tal, que ella sola podrá dar lugar ulteriormente á un concurso especial.

Los constructores é inventores que deseen tomar parte en este Concurso y deseen que sus máquinas ó aparatos figuren también en la Exposición, deben inscribirse en la oficina so-

cial (quai Saint-Antoine. 30), antes del 1.º de Mayo del corriente año.

La Exposición pública de máquinas y aparatos sometidos al Concurso se abrirá el 1.º de Julio; por lo tanto los concursante deben tomar sus disposiciones para hacer llegar antes del 15 de Junio, á la Sociedad, los objetos que deseen exponer.

Las operaciones del Jurado empezarán el 1.º de Julio para terminar el 15 del mismo mes la distribución de premios. La Exposición se cerrará el 15 de Agosto. Podrá, por consiguiente, ser visitada por los miembros del «Congreso de la Asociación Francesa para el adelanto de las Ciencias» que este año tiene sus reuniones en Lyon, en el mes de Agosto.

A las máquinas ó aparatos expuestos deben acompañar notas explicativas detalladas de los mismos.

El Concurso no tendrá lugar más que sobre maquinas ó aparatos en estado de funcionar á la vista del Jurado calificador. Este no juzgará de las aplicaciones que sólo estén representadas por planos, dibujos ó fotografías. Sin embargo estos planos, dibujos ó fotografías podrán admitirse en la sala de exposición pública, así como todas las publicaciones técnicas que se ocupen de aplicaciones domésticas de pequeños motores eléctricos.

Siendo el objeto principal del Concurso y Exposición estudiar el pequeño motor en sus aplicaciones, no se admitirán únicamente motores sino van acompañados por aparatos ó máquinas accionadas por los mismos; así como no se admitirán máquinas ó aparatos que deban estar accionados por motores eléctricos sin el motor correspondiente. Los expositores y concursantes deberán, por lo tanto, presentar el conjunto de motor y máquina ó aparato que constituya el conjunto ó aplicación completa, que permita apreciar la utilidad, fin práctico y buen funcionamiento del todo.

En su clasificación, el Jurado tendrá en cuenta:

- 1.º La adaptación racional del motor á su aplicación.
- 2.º Las condiciones económicas del funcionamiento de instalación.
- 3.º La ausencia de ruido, de trepidación y de peligro en el funcionamiento.

Las recompensas consistirán en:

Un primer premio: medalla de oro.

Dos segundos premios: medalla de plata sobredorada.

Cuatro terceros premios: medallas de plata.

Se podrá adjudicar una suma de 300 francos á los inventores que expongan las *aplicaciones prácticas más originales* del pequeño motor á los usos domésticos.

Una descripción del Concurso y de sus diversas aplicaciones expuestas se enviará á todas las revistas técnicas y publicaciones científicas é industriales. Se insertará además en los «Anales de la Sociedad de Agricultura, Ciencias é Industria» de tirada de 1.000 ejemplares y que cambia con más de 300 sociedades francesas y extranjeras. Tiradas especiales se harán á petición de los expositores y sobre tarifas especiales acordadas por los miembros de la Sociedad.

Para datos y referencias completas pueden dirigirse, los que se interesen, á Mr. Crozet, secretario de la Comisión, quai Saint-Antoine, Lyon.

Interesa á los expositores saber que las corrientes eléctricas empleadas en Lyon y de que se puede disponer son:

Corrientes continuas á 110-130 volts y á 220-250 volts.

Corrientes continuas monofásicas y trifásicas á 110-120 volts.

La exposición es absolutamente gratuita.

Es digna de estudio esta Exposición y Concurso, cuyos detalles conviene estudiar para aplicarlos á concursos y exposiciones que debieran efectuarse en nuestro país y que contribuirían al desarrollo y mayores aplicaciones de la electricidad á la industria.

Estudios sobre el polonium

Madame Curie, la ilustre química que se ha distinguido por sus descubrimientos en la radioactividad de la materia, ha hecho experiencias metódicas durante diez meses, con objeto de determinar la ley de disminución de la actividad del *polonium* con el trascurso del tiempo.

La intensidad de la radiación disminuye en función del tiempo según una ley exponencial simple.

Llamando I_0 la intensidad inicial, I la intensidad después de un tiempo t , y a una constante, se tiene

$$I = I_0 e^{-at}$$

Si se expresa t en días, el valor de la constante es, $a = 0,00495$. Según esta relación la intensidad de la radiación disminuye la mitad de su valor en un tiempo de 140 días. Los errores entre los valores de la fórmula y las medidas directas no exceden del 3 por 100.

Estas notas han sido presentadas por Madame Curie á la Academia de Ciencias de Francia en la sesión del 29 de Enero último.

La constante del tiempo encontrada para el *polonium*, demuestra ciertamente que el cuerpo químico estudiado por M. Marckwald con el nombre de *radioteluro* es idéntico al polonium, cuyas propiedades coinciden todas con las expuestas por el mismo M. Marckwald con referencia á su *radioteluro*.



Aglomerados compactos con desperdicios de madera y demás materias que contienen celulosa

El Doctor Alexandre Classen ha inventado un procedimiento para tratar los desperdicios de madera como serrín y virutas, la turba y otras materias análogas que contienen celulosa, á fin de poder formar con ellos por simple compresión mecánica, sin adición de aglutinante alguno, panes ó bloques aglomerados de cualquier forma que se desee.

Dicho tratamiento consiste en humedecer la materia que se ha de tratar con ácido diluído que modifica la celulosa de tal modo que, en el acto de la compresión, sus partículas se adhieren entre sí. A este efecto, pueden emplearse los ácidos clorhídrico, nítrico, sulfuroso, sulfúrico y otros.

La materia humedecida se coloca en un recipiente apropiado, por ejemplo, en un tambor giratorio de eje horizontal, revestido interiormente de plomo ú otra materia inatacable por el ácido. Una vez cargado el aparato, se cierra y se calienta por la parte exterior ó por la interior del mismo, con vapor

recalentado ó á fuerte presión, para elevar la temperatura de 105 á 145° C. Después de sostener esta temperatura durante 30 ó 60 minutos se abre el recipiente, se quita la materia de su interior, se lava con agua y finalmente se seca. Con este tratamiento previo, la materia se presta bien á la aglomeración por simple compresión mecánica.

La clase, cantidad y grado de dilución del ácido depende de la materia que se trata. Por ejemplo, cuando se trata de fabricar aglomerados de serrín de madera por medio del ácido clorhídrico, basta una solución de 5 por 100 de este último.

La temperatura se determina según el grado de densidad que se quiera obtener por la compresión. Aumentando la temperatura dentro de los límites antes indicados, el peso específico del producto comprimido aumenta también proporcionalmente, pero si se llevase la calefacción más allá de los 145° C. se correría el riesgo de carbonizar la materia sometida al tratamiento.

Los residuos de madera tratados según el procedimiento descrito se prestan, sin adición de ninguna otra materia, á la confección de placas susceptibles de pulimentación, de bloques ó panes de gran densidad que al destilarlos producen un carbón muy denso y compacto, sin contar los productos volátiles.

La Industria Química.



Nuevas instalaciones

La Compañía Hidroeléctrica del Algar, ha contratado con la casa *Morgan & Elliot* el suministro del siguiente material, montado y funcionando en Denia:

Una máquina de vapor «Bollinckz» Lentz, Tipo Tandem Compound de 150 caballos efectivos, con su condensador de mezcla.

Una caldera Babcock & Wilcox de 68,2 metros de superficie de caldeo, para una presión de marcha de 11 atmósferas, con recalentador para alear á 350° C la temperatura del vapor.

Una bomba para el aprovechamiento del agua de un pozo, para condensación y alimentación.

Una chimenea de ladrillo de 21 metros de altura.

Un generador eléctrico trifásico de la C.^a General de Electricidad de Suecia, para ser accionado por correa y cuyos principales datos son los siguientes:

Tensión 500 volts.

Revoluciones 600 por minuto.

Períodos 50.

Potencia 100 kilowatts para $\cos. \varphi = 0,9$.

Un transformador trifásico de 100 Kw. para un $\cos. \varphi = 0,9$ con un rendimiento de 97,2 por 100 sin enfriamiento artificial, cuya relación de transformación será de 500 á 10.000 y 11.000 volts con diferentes terminales.

Un cuadro de distribución y acoplamiento completo.

Todas las tuberías de vapor y escape, etc.

Un aparato para enfriamiento del agua de condensación con sus 9 toberas especiales.

Es muy digno de tenerse en cuenta el consumo de carbón garantizado, que por *kilowatt-hora* medido en el cuadro á la tensión de 500 volts, será:

Para un régimen de carga de	25	kilowatts	2.300	gramos.
»	»	37 ¹ / ₂	»	1.600 »
»	»	50	»	1.270 »
»	»	75	»	1.190 »
»	»	100	»	1.180 »

con carbón de 7.500 calorías por lo menos.

El consumo de grasas no ha de exceder de 0,50 pesetas por hora de trabajo aún con vapor recalentado.

Los demás gastos, comprendiendo reparaciones y exceptuando el personal, garantizan que no excederá de 0,50 pesetas por hora de trabajo.

Esta garantía se da por cinco años, y si el comprador no quisiera hacerse cargo de la central, ésta se manejará por personal de los Sres. Morgan & Elliot abonando la Compañía del Algar para gastos de carbón y por kilowatt-hora.

Ptas. 0,115 para un régimen de carga de 25 kilowatts.

» 0,085	»	»	37 1/2	»
» 0,065	»	»	50	»
» 0,06	»	»	75 y 100	»

Por gastos de personal se abonará á razón de ptas. 2,50 por hora de trabajo; y por grasas, limpieza, reparaciones y demás gastos 1 peseta por hora de trabajo.

Con las mismas garantías la casa *Morgan & Elliot* ha contratado con la *Compañía anónima Mengemor* un grupo igual que el anterior para instalarlo en la Central que ésta última tiene en Almería.



Notas y Noticias



NUEVA LÁMPARA NERNST. El americano Mr. A. J. Wurts ha introducido modificaciones muy esenciales en las lámparas Nernst, solicitando el correspondiente privilegio de invención. Cada lámpara posee muchos filamentos incandescentes y está provista de una resistencia montada en shunt para el caso en que muchas lámparas estén agrupadas en serie. Si una lámpara se funde la intensidad de la corriente aumenta en la resistencia hasta tomar un valor suficiente para accionar un conmutador electromagnético que corta el circuito ó intercala una resistencia equivalente á la lámpara fundida.



NUEVA LÁMPARA ELÉCTRICA. El doctor Kuzel ha inventado unas lámparas incandescentes de filamento metálico, que se fabrican en Austria, en los talleres de Mr. Kremenezky desde hace un año próximamente.

Los ensayos practicados en el laboratorio del Museo de Viena han dado resultados oficiales muy ventajosos para estas nuevas lámparas.

Según el fabricante, con un consumo de un watt por bujía duran las lámparas Kuzel 1.000 horas. Su fabricación ha mejorado poco á poco y se cree que podrán construirse lámparas que duren de 1 000 á 1.500 horas con un consumo de 0,5 watt por bujía. Esto

resolvería la cuestión de economía del alumbrado en favor de la lámpara eléctrica por incandescencia.

Pronto se construirán estas lámparas de filamento metálico para pequeñas diferencias de potencial, especialmente para las tensiones usuales de 110 volts.



TURBINAS DE 7.000 CABALLOS. Para la industria moderna no hay límite posible. Vence todos los obstáculos y cada día construye máquinas más potentes. La Compañía «Hamilton Cataract» ha instalado en las caídas del Niágara turbinas Francis cuya potencia llega sin inconveniente á 7.000 caballos. El salto utilizado es de 80 metros y la velocidad de rotación de las turbinas de 286 revoluciones por minuto. El agua llega á las turbinas por un tubo de acero de 2 metros de diámetro y de 260 metros de longitud.

Las ruedas móviles de las turbinas, construidas de bronce fosforoso, son de 1, ^m 50 de diámetro. El arbol de cada turbina es de 6, ^m 50 de longitud con diámetro de 40 centímetros.

Cada turbina está acoplada directamente á un alternador trifásico que produce corrientes á 2.400 volts.



CABLE TELEGRÁFICO SUBTERRÁNEO. Han terminado los trabajos para el tendido de un cable telegráfico que une Londres y Glasgow. Esta línea que enlaza poblaciones comerciales de primer orden se hallaba algunas veces interrumpida por cambios atmosféricos y era de primera necesidad asegurar las comunicaciones importantísimas entre Londres, Birmingham, Liverpool, Preston, Lancaster, Carlisle y Glasgow. La línea terminada sirve además muchas localidades secundarias. El tendido entre Carlisle y Glasgow, región montañosa, ha ofrecido muchas dificultades, pero todas se han vencido. La longitud de cable enterrado es de 650 kilómetros.

Se comprende por lo dicho la atención que el servicio telegráfico merece al gobierno inglés.



ESTADÍSTICA DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN ALEMANIA. *Electrotechnische Zeitschrift* publica, como todos los años, la estadística de las fábricas de electricidad alemanas. Esta estadística, muy completa, que comprende 45 páginas de cuadros, se reasume en las cifras siguientes:

SISTEMA	Número de fábricas	Potencia de las		POTENCIA TOTAL
		máquinas	acumulad.s	
Corriente continua con acumuladores.	929	231596	81462	313058
Corriente continua sin acumuladores.	44	2960		2960
Corriente alternativa mono y difásica.	43	38718	460	36178
Corrientes trifásicas	75	87666	1640	89306
Generadores monocíclicos.	2	1030	152	1182
SISTEMA MIXTO				
Corriente trifásica y continua.	66	146756	23780	170536
Corriente alternativa y continua.	16	8768	882	9650
SUMAS.	1175	517494	108376	622870

El aumento progresivo de las fábricas alemanas se demuestra en el siguiente cuadro, que indica el número de dichas fábricas en los tres últimos años, con las lámparas y potencia total de los motores de aplicación eléctrica empleados en aquel país.

AÑOS	Número de fábricas	Número de lámparas de 16 bujías	Número de lámparas de arco de 10 amperes	Potencia de los motores
1903	939	5050584	93415	118953
1904	1028	5687382	110856	203036
1905	1175	6301718	121912	310428



Leemos con asombro en nuestro querido colega «Madrid Científico»:

«Se ha dispuesto que los Ingenieros ingleses Mr. Buekley y Mr. Hambury Browa acompañados del intérprete D. Juan Martínez de Leyva y del personal facultativo que la Dirección general de O. P. señalen, giren una visita á la cuenca del Guadalquivir y estudien y practiquen cuantos trabajos sean necesarios para informar al Ministerio de las condiciones en que á su juicio sería con-

veniente establecer el riego en el valle del Guadalquivir, señaladamente en la región inferior y de la influencia que pudieran ejercer estas obras para el desarrollo de la riqueza del país y para la solución del problema agrario en Andalucía.»

Lo volvemos á leer y nuestro asombro es cada instante mayor.

¿Es qué en todo el *cuerpo oficial* de Ingenieros de Caminos no hay un solo ingeniero que sepa hacer en España, *en una parte del territorio español*, un trabajo técnico, y ha sido necesario buscar dos ingenieros ingleses, cuyos títulos *no son oficiales* y á cuyas órdenes irá el personal facultativo de Obras públicas?

¿Qué se diría del Cuerpo de Ingenieros militares, por ejemplo, si un ministro de la Guerra cometiese la locura de disponer que dos Ingenieros ingleses se encargasen de organizar el «Batallón de ferrocarriles» y el «Parque Aerostático de Guadalajara» poniéndose Coroneles y Tenientes Coroneles á las órdenes de aquellos ingleses?

El caso es análogo.

Nuestro colega, «Madrid Científico» ha debido sufrir un error.



ASOCIACIÓN DE PERITOS INDUSTRIALES. El 10 del pasado Marzo esta simpática asociación de ilustrados hombres, amantes del trabajo y de la industria, celebró con un banquete la inauguración de su nuevo domicilio social en Madrid.

Al acto asistieron prestigiosos profesores de la Escuela superior de Artes é Industrias de la corte y representaciones de la prensa y de los ministerios.

Como notas salientes del acto señalamos el notable discurso pronunciado por el sabio electricista y profesor de aquella Escuela superior D. Federico de la Fuente, y las del Subsecretario de Gobernación (que lo ha sido también de Instrucción pública) Sr. Requejo, quien, según el *Boletín de la Asociación de Peritos Industriales*, «comprendió perfectamente que el Estado no es más que un estorbo para el engrandecimiento industrial de España y acabó ofreciendo su ayuda incondicional para procurar nuestro progreso.»

Felicitamos por su próspera vida á los peritos industriales con cuyos trabajos en pró de la vida industrial y del progreso científico estamos identificados.



LA EXPOSICION INTERNACIONAL DE MILAN. A juzgar por los pedidos de terreno para emplazamiento de instalaciones, la exposición de Milán será un éxito considerable.

La exposición se establecerá en dos puntos, en el parque y en la plaza de Armas. Los edificios elevados en el Parque serán más interesantes desde el punto de vista monumental que desde el punto de vista industrial. En la plaza de Armas estarán las principales galerías de la exposición.

Las galerías principales serán las de las Industrias generales, de los transportes, de la Agricultura y de la Higiene. La sección de transportes se dividirá en muchos grupos: transportes marítimos y fluviales, transportes por caminos de hierro, etc.

Entre los diferentes países que exponen, Francia ocupa el primer lugar por la extensión del terreno pedido. Además de un edificio especial dedicado á artes decorativas, que cubre 10 000 metros cuadrados, Francia ha solicitado los emplazamientos siguientes en las diferentes secciones:

Transportes por ferrocarril	1000	metros	cuadrados.
Globos	450	»	»
Automóviles y motociclos	2850	»	»
Transportes por carreteras.	850	»	»
Meteorología	750	»	»
Máquinas agrícolas	1900		»
Productos	500	»	»
Piscicultura	300	»	»
Higiene.	500	»	»
Transportes marítimos	1200	»	»
Economía social	500	»	»
Exposiciones retrospectivas.. . . .	200	»	»
Exposiciones temporeras.	2500	»	»

Además Francia expondrá máquinas interesantes en la galería de la Industria.

Alemania ocupa el segundo lugar para el emplazamiento solicitado, que se distribuye en la forma siguiente:

Transporte por ferrocarril;

Cubierto.	400	metros	cuadrados.
Descubierto.	800	»	»
Automóviles y motociclos.	1600	»	»
Globos.	1210	»	»
Máquinas agrícolas.	2700	»	»
Piscicultura.	500	»	»
Industria.	2000	»	»
Higiene.	2500	»	»
Transportes marítimos	2975	»	»
Exposiciones retrospectivas.. . . .	200	»	»

Parece ser que Alemania hará una notable exposición de transportes marítimos, muy superior á su hermosa exposición ya hecha en París en 1900. Expondrá, entre otros muchos modelos, uno fundido por la fábrica Krupp, que pesa 600 toneladas y se transportará desde Essen sobre cincuenta trucks de ferrocarril. El modelo

representa una torre de barco, completa, con sus piezas de artillería, y ocupará una superficie de más de 800 metros cuadrados.

La instalación de Austria, aunque muy notable también, no podrá compararse con las de Francia y Alemania. Un pabellón austriaco que cubre 17 000 metros cuadrados se reserva exclusivamente para exponer material de ferrocarriles. El material móvil destinado á los ferrocarriles italianos, ofrece actualmente grande interés para los constructores austriacos.

Bélgica construye un pabellón de 9.000 metros cuadrados, y además tiene adquiridos 500 metros cuadrados en la sección de automóviles y 200 metros cuadrados en la sección de piscicultura.

Inglaterra y los Estados Unidos han adquirido terrenos en todas las secciones.

Se debe citar como hecho curioso que la República Argentina presenta una exposición muy extensa, probablemente motivada por el aumento continuo de la población italiana en el territorio argentino.

Los expositores italianos ocuparán la segunda mitad del espacio total disponible. El número de expositores, es muy considerable (muchos millares) y los italianos quieren demostrar que su país ocupa actualmente un lugar importante en la industria y en el comercio del mundo.

Un punto interesante de la galería de las Industrias, es que todas las máquinas expuestas estarán montadas funcionando, y que la fuerza motriz será exclusivamente eléctrica. Esta parte de la exposición estará alimentada por la sociedad italiana Edison, que proporcionará corriente á 3.600 volts.

El éxito de la exposición está asegurado. Pero la prensa de Europa señala la circunstancia del desorden y deplorable estado que reina en los ferrocarriles italianos, comparables únicamente á los españoles, cuyo estado deplorable influirá notablemente en la afluencia de expositores y visitantes á la exposición de Milan, que sufrirá por dicha causa perjuicios considerables.



EL SALTO DE VILLORA. Según nuestras noticias pronto será un hecho la utilización de este potente salto, uno de los más importantes de España, por su situación y por la energía hidráulica en él disponible. Un grupo de financieros y hombres de negocios se ocupan en la adquisición de dicho salto, de 14.000 caballos, proyectado por nuestro Director el Sr. Cervera sobre el río Cabriel, y cuya energía puede fácilmente trasportarse á Valencia y á los pueblos riquísimos de una extensa zona agrícola é industrial, que aumentarían considerablemente su riqueza al llevarse á la práctica tan interesante proyecto.

En el salto de Villora pueden utilizarse 10 metros cúbicos de agua por segundo, con una caída de 108 metros. El lugar de emplazamiento es un pintoresco y accidentado valle por el que corre el río Cabriel, principal afluente del Júcar, y la presa se proyectó en un estrecho paso sobre rocas que parece indicado por la naturaleza misma para aprisionar las aguas del río y llevarlas por la llanura inmediata al lugar del salto.

La energía del salto de Villora podría perfectamente y sin dificultad alguna utilizarse para transformar en tracción eléctrica la tracción á vapor del ferrocarril de Valencia á Cuenca, problema perfectamente resuelto en todos los países progresivos de Europa y en el Norte de América, y que *asusta* á nuestros rutinarios técnicos aferrados aún á las ideas rancias que han adquirido en la escuela.



FÁBRICA GENERATRIZ ELÉCTRICA DE LA «VERMONT MARBLE C.^o» En el *Electrical World* describe M. Rea la nueva fábrica indicada que ofrece cierto número de puntos interesantes. Está emplazada sobre el Otter Creek al pie de los saltos de Sutherland y está situada á algunos centenares de metros de la principal instalación de la Marble C.^o Consta actualmente de tres turbinas de 1.200 caballos, de eje vertical. Pronto se instalará una cuarta unidad.

La altura de caída del agua es de 37 metros y la velocidad de rotación de las turbinas es de 514 revoluciones por minuto.

La parte móvil ó rotativa de cada unidad está sostenida por un pistón que descansa sobre el agua bajo presión.

Las turbinas están directamente acopladas á alternadores de 750 kilowatts, produciendo corrientes trifásicas de 430 volts y 60 períodos. Estos alternadores pueden soportar sin inconveniente una carga permanente de 1.000 kilowatts. En el vértice de cada uno de ellos está montada una excitatriz compound de 35 kilowatts á 125 volts.

Cada alternador está unido, por intermedio de un interruptor trifásico, á los terminales generales de la fábrica.

El engrasado está asegurado por una circulación de aceite producida por una bomba centrífuga accionada por un pequeño motor eléctrico.

La fábrica contiene además tres trasformadores de 500 kilowatts á enfriamiento de aceite, que elevan la tensión de las corrientes trifásicas á 11.000 volts, y dos trasformadores de 25 kilowatts para el alumbrado, que bajan la tensión de la corriente á 230 volts, un trasformador para 35 arcos y un grupo motor generador de 100 *kw.* consistente en una generatriz de corriente continua de 250 volts, directamente acoplada á un motor asincrono de 150 caballos.

La corriente continua se emplea para el servicio de los aparatos de elevación y del pequeño motor.

ÍNDICE DE LOS ANUNCIOS

PUBLICADOS EN ESTE NÚMERO

A. E. G. THOMSON-HOUSTON IBÉRICA.
Material eléctrico.

G. KLEIN. Goma, ebonita, correas, etc.

M. ANITUA é HIJOS. Talleres electromecánicos.

JUAN WENZEL Y C.^a Maquinaria y material eléctrico.

JUAN MOYANO. Aceites, valvolinas, correas, desincrustante.

LUIS VIGUER. Objetos para dibujo y pintura.

SOCIEDAD HULLERA ESPAÑOLA. Carbones.

SAN JUAN Y OLMOS. Construcción de máquinas.

BERNABEU Y SOLDEVILA. Máquinas inglesas.

SALVADOR MIRACLE. Papeles y telas para planos.

BALLETBÓ Y C.^a Motores.

INTERNACIONAL INSTITUCIÓN ELECTROTÉCNICA. Escuela de Ingenieros mecánicos y electricistas.

ESTUDIO SOBRE LA ACCIÓN DE LOS CONDUCTORES ELÉCTRICOS INCANDESCENTES Y DE LA CHISPA ELÉCTRICA EN LAS MEZCLAS DEL GRISÚ. Este estudio hecho por los señores Couriot y Meunier, presentado al congreso de minas de Lieja, resulta de actualidad por la reciente catástrofe de Courrières. Los autores han hecho gran número de experiencias para determinar la acción de conductores incandescentes sobre el temible gas grisú. Han encontrado que aquellos no hacen detonar el grisú mezclado con aire, ni en las condiciones más favorables á la explosión.

Los conductores incandescentes ensayados estaban constituidos por metales diferentes y poseían temperaturas muy elevadas. Los autores han encontrado que, mientras el conductor no se rompe, no hay explosión de la mezcla detonante. Lámparas de incandescencia llenas de grisú no han hecho explosión, ni con corrientes y diferencias de potencial de valores elevados. La explosión sólo se ha producido por efecto de una chispa suficientemente intensa al saltar entre dos partes de filamento roto.



LA TRACCIÓN ELÉCTRICA EN EL TÚNEL DEL SIMPLÓN. En nuestro número de Enero último nos ocupamos de esta importante instalación que, con nuevos detalles, creemos de interés por ser un paso digno de estudio en el problema, ya resuelto con notable ventaja de las aplicaciones de la energía eléctrica á la tracción en vías férreas.

La comisión Suiza encargada de estudiar el sistema de tracción más conveniente en el túnel del Simplón, ha resuelto sea la tracción eléctrica por corrientes trifásicas.

Al terminarse la construcción de tan importante túnel internacional los ingenieros adoptaron la tracción con locomotoras á vapor, porque en aquella época la tracción eléctrica no había adquirido la perfección que tiene hoy para ser aplicada á una línea de servicio tan intenso, y además se creía que la ventilación del túnel quedaba asegurada. Más tarde se ha tropezado con dificultades repetidas para conseguir una buena ventilación en el túnel, y además el progreso considerable realizado en la aplicación de la tracción eléctrica á las vías férreas permite ya adoptar este sistema con toda seguridad y en condiciones de servicio las más duras. Por estas razones se ha acordado que los veinte kilómetros de vía que unen Brig é Iselle se dispongan para que los trenes puedan remolcarse, en dicha sección, por locomotoras eléctricas de potencia de 1000 caballos.

Se tomó esta definitiva resolución en los últimos meses de 1905 para que el servicio eléctrico comenzase en la primavera del actual; pero se ha retrasado la ejecución para dar lugar á un estudio completo que proporcione todas las ventajas posibles del nuevo

sistema de tracción. No pudiendo en tan corto tiempo construirse y ensayarse locomotoras eléctricas de un tipo nuevo, se ha transigido empleando máquinas de corrientes trifásicas construídas ya para las líneas italianas. Dos de estas locomotoras de la casa Brown Boveri y C.^a de Baden, terminadas ya, asegurarán el servicio desde 1.º de Junio próximo, en competencia con las últimas locomotoras enviadas por la casa Ganz y C.^a á la administración italiana. Estas locomotoras llevan tres ejes motores acoplados y dos ejes libres extremos, formando enlace con los dos ejes motores inmediatos. Dos motores trifásicos dispuestos sobre los chasis entre los ejes, accionan éstos por intermedio de manivelas, de una biela y de dos barras de acoplamiento, sin engranajes ni ruedas intermedias.

Los dos motores establecidos por grupos en tensión con motores secundarios, permiten dos velocidades de 64 y de 32 kilómetros por hora.

El peso total de cada locomotora es de 62 toneladas, y el peso adherente alcanza 42 toneladas. El peso total de los trenes de viajeros se elevará á 365 toneladas y el peso de los trenes de mercancías á 465 toneladas. La línea del túnel presenta rampas que llegan á 10 por 1000 en pequeños trayectos. Además, la parte norte de Brig hasta el medio del túnel presenta una rampa continua de 2 por 1000, y la parte sur, desde el medio del túnel hasta Iselle, presenta una rampa continua de 7 por 1000. La duración del trayecto será de 20 minutos en un sentido y de 30 minutos en sentido inverso. Para los trenes de mercancías la duración será de 40 minutos.

La energía eléctrica llegará á las locomotoras por dos líneas aéreas de hilo de cobre sostenidas por suspensiones trasversales fijas á ganchos empotrados en las paredes, cuyas suspensiones se colocan á 25 metros unas de otras. El tercer conductor necesario para las corrientes trifásicas lo constituyen los carriles que á este efecto se han enlazado eléctricamente con juntas Brown Boveri. En las estaciones extremas Brig é Iselle donde se efectuará el cambio de locomotoras, se han dispuesto cinco vías de maniobra con equipo eléctrico, y en el centro del túnel se ha establecido un cruce de vía doble.

Las corrientes trifásicas se obtienen á tensión de 3.300 volts y frecuencia de 15 períodos por segundo, en dos centrales hidroeléctricas instaladas á los extremos del túnel. Presentan la particularidad de que los alternadores trabajan directamente sobre las líneas de contacto, sin intermedio de transformadores ni de *feeders* ó alimentadores.

Es muy probable que al cabo de un tiempo relativamente corto, cuando el servicio de la línea eléctrica del túnel marche normalmente y con regularidad completa, se prolongará poco á poco por la parte de Suiza y por la parte de Italia, llegando esta vía internacional á adquirir gran importancia, protegida por los go-

biernos de ambos países, partidarios de la tracción eléctrica en las grandes líneas de sus ferrocarriles, que así utilizarán los saltos de agua allí abundantes, dejando de ser tributarios del extranjero para la adquisición de carbones.



NUEVO FERROCARRIL ELÉCTRICO EN AMÉRICA.

Atlantic City es una preciosa población de la costa, que puede considerarse como la playa de baños y de veraneo de la gran ciudad de Filadelfia, no obstante distar una población de otra más de 100 kilómetros.

Une á Filadelfia con Atlantic City una línea de ferrocarril célebre por la velocidad de los trenes que por ella circulan.

Actualmente está trasformada por haber sido aplicada allí la tracción eléctrica, en sustitución de la tracción por locomotoras á vapor.

Tiene la línea 102 kilómetros de longitud y se recorre en 80 minutos.

Cada 15 minutos pasa por la línea un tren de tres carruajes.

El material móvil consta de 58 automotrices de 200 caballos. Los motores son del mismo tipo que los de las locomotoras del «New-York Central and Hudson River Railroad» y han sido montados por la General Electric C.^o

La corriente se trasmite por tercer carril y regresa á la fábrica por los carriles de línea. Sobre algunos trozos de línea hay un hilo de *trolley* aéreo para la trasmisión de corriente.

La fábrica generatriz comprende tres turbinas á vapor ó turbo-generadores sistema Curtis de 2 000 *kw.* que producen corrientes trifásicas á 25 períodos. La tensión de estas corrientes se eleva á 33.000 volts para su trasmisión á seis estaciones secundarias repartidas á lo largo de la vía. Estas estaciones secundarias ó sub-estaciones están provistas de conmutatrices de 750 *kw.* que producen corriente continua á 650 volts.



UTILIZACIÓN DE LAS AGUAS DEL LAGO TITICACA EN EL PERÚ.

Nuestro amigo particular el Ingeniero electricista M. Emilio Guarini ha emprendido el estudio de exploración de las fuerzas hidráulicas considerables con que cuenta el Perú, que son verdaderamente incalculables por su importancia. Por el momento no se piensa más que explotarlas sobre la costa en donde está concentrado el movimiento agrícola y minero.

Pueden obtenerse enormes saltos teniendo en cuenta la diferencia de 3 á 5 mil metros de altura que separa estas costas de la cordillera de los Andes en una distancia sólo de 150 kilómetros.

Sólo el río Rimar, que pasa por Lima, capital del Perú, descien- de, de más de 4.000 metros de altura, sobre una longitud de 130 kilómetros y que dando por segundo un minimum de 5 metros

cúbicos de agua representa una fuerza teórica de 266 666 caballos, pudiendo en la práctica dar más de 125.000 caballos de energía.

El Sr. Guarini, que actualmente es profesor de la Escuela de Ingenieros y de la Escuela de Artes y Oficios de Lima, ha propuesto, después de un primer reconocimiento, utilizar las aguas del Titicaca, lago navegable el más elevado del mundo y uno de los lagos más importantes de Perú y de Bolivia. Este lago se encuentra á más de 3.800 metros de altura, tiene una superficie de 6.630 *km.* y una profundidad media de 20 metros, representando un volumen de aguas enorme.

— 24 —

FE DE ERRATAS

Electricidad y Mecánica.—Marzo 1906

Página	Renglón	Dice	Debe decir
4	29	coches eléticos	coches eléctricos
12	1	Se hälla	Se halla
17	27	lámapara	lámpara
31	23	klómetros	kilómetros
»	31	á encargado	ha encargado
»	36	pueden comunicar	puedan comunicar
32	31	1804	1904
35	17	Grande altura	Gran altura

PAPELES Y TELAS

FERRO-PRUSIATO

HELIOGRÁFICO

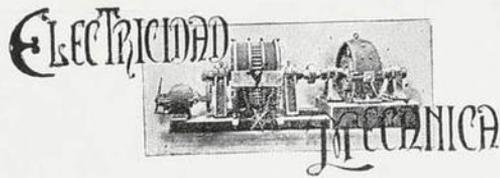
FOTO-CALCO

REPRODUCCIÓN DE PLANOS

PARA MAS INFORMES DIRIGIRSE Á

D. Salvador Miracle

Bailén, 115, 1.º=1.ª—BARCELONA



REVISTA DE CIENCIAS

INDUSTRIA, MECÁNICA, ELECTRICIDAD, MINAS, AGRICULTURA

PUBLICADA POR LA

Internacional Institución Electrotécnica

Director: D. JULIO CERVERA BAVIERA

INGENIERO



Aparece mensualmente, por cuadernos voluminosos y con profusión de grabados, según lo exige la extensión de los trabajos que trata y la importancia relativa de los mismos.

ABONO Á LA REVISTA

España: Por un año 10 pesetas

Extranjero: Por un año 10 francos

ANUNCIOS: Pidase la tarifa

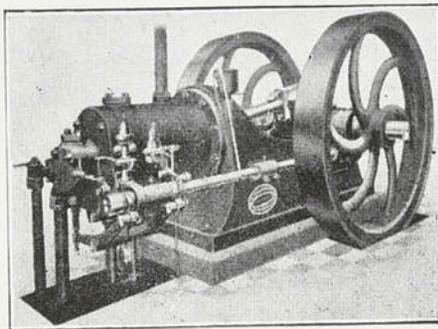
Toda la correspondencia dirijase al DIRECTOR

..... Calle de la Paz, letras M G

VALENCIA

THE NATIONAL

Cheap gas power company



MOTORES á gas,,
petróleo, gasolina, &
Gasógenos "BALLETBÓ"

MÁQUINAS
para aglomerados



Balletbó



C. S. en C.



MÁQUINAS
Y CALDERAS VAPOR

Instalaciones completas

DE

Electricidad y Maquinaria en general

Despacho: OBISPO, 3 * Talleres: PUJADAS, 15

Telegramas:

MECHANICAL

Barcelona

